

Построение многоуровневого взаимодействия вузовских инженеринговых центров с промышленными компаниями: российский и зарубежный опыт

Building a multi-level interaction of university engineering centers with industrial companies: Russian and foreign experience

doi 10.26310/2071-3010.2020.260.6.007



В. Г. Зинов,
д. э. н., главный научный сотрудник
✉ zinov-v@yandex.ru

V. G. Zinov,
doctor of economics, chief researcher



О. А. Ерёмченко,
старший научный сотрудник
✉ tatrics@mail.ru

O. A. Eremchenko,
senior researcher

Центр научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия

Center for scientific and technical expertise, Russian presidential academy of national economy and public administration (RANEPA), Moscow, Russia

Выполнен анализ проблем достижения продуктивного взаимодействия университетских инженеринговых центров с крупными промышленными компаниями в России. Отмечено, что потенциал инженеринга как одного из ключевых механизмов масштабирования и трансфера технологий из вузовской среды в реальный сектор экономики используется в недостаточной степени. С учетом зарубежного опыта сформулированы предложения по методическому и организационному обеспечению многоуровневого сотрудничества вузовских инженеринговых центров с компаниями реального сектора с участием представителей федеральных и региональных органов исполнительной власти. В качестве инструмента сетевого аутсорсинга для всех участников экосистемы инженеринга рекомендовано создать Национальный реестр инженеринговых компаний. Для построения многоуровневой координации и кооперации отечественных инженеринговых компаний предложено сформировать кластер поставщиков услуг первого уровня.

The analysis of the problems of achieving productive interaction of university engineering centers with large industrial companies in Russia is carried out. It is noted that the potential of engineering as one of the key mechanisms for scaling up and transferring technologies from the university environment to the real sector of the economy is not used sufficiently. Considering foreign experience, proposals were formulated for the methodological and organizational support of multi-level cooperation between university engineering centers with companies in the real sector with the participation of representatives of federal and regional executive authorities. It is recommended to create a National Register of Engineering Companies as a network outsourcing tool for all participants in the engineering ecosystem. To build multi-level coordination and cooperation of domestic engineering companies, it is proposed to form a cluster of first-level service providers.

Ключевые слова: индустриальный инженеринг, научно-технологическое развитие, инженеринговые компании, проекты полного жизненного цикла, инженеринговые исследовательские центры.

Keywords: industrial engineering, scientific and technological development, engineering companies, full life cycle projects, engineering research centers.

Поддержка экосистемы инженеринговых услуг приобрела системный характер с принятием Минпромторгом России совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти, институтами развития и предпринимательским сообществом Плана мероприятий в области инженеринга и промышленного дизайна (далее — Дорожная карта), утвержденного распоряжением Правительства РФ от 23.07.2013 г. № 1300-р [1]. С этого момента начал функционировать комплекс инструментов государственной поддержки отечественного инженеринга, который имеет потенциал стать драйвером диверсификации российской экономики в связи с растущим спросом на все более совершенные технические системы разных функциональных типов [2, 3].

В рамках реализации мероприятий Дорожной карты была оказана финансовая поддержка (от 25 до 150 млн руб.) 72 университетским инженеринговым центрам (далее — ИЦ), созданным в 69 вузах 39 регионов России [4], что способствовало увеличению объема оказанных инженеринговых услуг. Это, в свою очередь, привело к изменению структуры финансирования вузовских ИЦ: доля привлеченного финансирования в 2018 г. увеличилась до 80%, в то

время как в 2013 г. составляла 60%. Параллельно с развитием наукоемкого производства инженеринговые центры актуализировали содержание системы подготовки и переподготовки инженерных кадров. Как результат реализации комплекса мероприятий, общая выручка вузовских ИЦ за 2014-2019 гг. превысила 13,3 млрд руб., из них более 11 млрд руб. было получено за оказание инженеринговых услуг организациям реального сектора, число которых составило от 1,5 до 2 тыс. компаний [4].

Правительством РФ итоги реализации первого этапа программы создания и развития инженеринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования в целом были признаны успешными и рекомендованы к масштабированию в рамках новой концепции. Ее целью должно было стать обеспечение равного доступа всех университетов и научных организаций к участию в программе [5]. Заделы и результаты прикладных разработок, которые имеют потенциал коммерциализации в краткосрочной перспективе, рекомендовано рассматривать в качестве основы для подачи заявок на получение государственной поддержки в рамках программы развития инженеринговых центров вне зависимости от ведомственной принадлежности.

Вместе с тем, на проектной сессии Российского технологического агентства, проведенной в декабре 2019 г. [6] была акцентирована ключевая проблема, препятствующая развитию института вузовских ИЦ, которая не позволяет наращивать конкурентоспособные компетенции и строить планы своего развития, в том числе и повышения экспортного потенциала вузовского инжиниринга. Эта проблема сформулирована руководителями крупных вузовских ИЦ как невозможность построить долгосрочные партнерские отношения с крупными промышленными компаниями, поставщиками заказов на инжиниринг. В качестве одного из принципиальных барьеров указана длительность периода от момента принятия решения о сотрудничестве до заключения контракта, обусловленного особенностью внутренних согласований и процедур крупных компаний. В отсутствие возможности получения такого заказа у вузовских ИЦ не складывается понимание технологических проблем, решение которых будет востребовано крупнейшими компаниями российской экономики в перспективе двух-трех лет. Вузовские ИЦ, расположенные в разных регионах, специализирующиеся в различных отраслях, указывают именно на эту проблему, что дает основание рассматривать ее как системную, являющуюся главным барьером, сдерживающим их развитие [7-9].

Целью настоящего исследования является разработка рекомендаций по развитию продуктивного сотрудничества вузовских ИЦ с крупными промышленными компаниями и корпорациями на основе анализа лучших зарубежных практик.

Информационной базой исследований для достижения заявленной цели стали:

- доклады руководителей вузовских ИЦ в рамках Вузпром в декабре 2019 г. [4, 7-9];
- углубленные интервью с представителями институтов развития, инжиниринговых компаний и вузовских ИЦ, проведенных авторами настоящего исследования в декабре 2019 г. – июне 2020 г.;
- материалы вебинара от 1 июля 2020 г. «Национальный реестр инжиниринговых компаний как инструмент эффективного сетевого аутсорсинга», организованного Центром научно-технической экспертизы РАНХиГС [10].

Построение взаимодействия инжиниринговых исследовательских центров при университетах США с промышленными компаниями

Анализ сравнительной эффективности моделей государственной поддержки вузовской инжиниринговой деятельности, получивших распространение в разных странах показывает, что наиболее продуктивно функционируют инжиниринговые университетские исследовательские центры США (Engineering Research Centers – ERC), где данный формат стратегического взаимодействия вузов и индустриального сектора отработан с 1985 г. Опыт организации университетских инжиниринговых центров детально описан в обзоре Best Practices Manual/ERC NSF [11], основные положения которого представлены ниже.

Программа развития национальной сети инжиниринговых исследовательских центров была принята в США в 1985 г., чтобы создать новый формат взаимодействия вузов и индустриального сектора. Для решения этой задачи были организованы 25 инжиниринговых исследовательских центров, каждый из которых, объединяя университеты и предприятия реального сектора экономики в сфере научно-исследовательской и образовательной деятельности, создал среду для взаимодействия индустриального сектора с преподавателями и студентами вузов при решении общих долгосрочных задач разработки новых технологий и их быстрой коммерциализации.

Отбор университетских инжиниринговых центров, претендующих на государственную поддержку, организует и осуществляет Национальный научный фонд США (National Science Foundation, NSF). По условиям конкурсов ERC кроме финансирования NSF получают поддержку промышленных партнеров, университетов, при которых создаются эти центры, а в некоторых случаях — администраций штатов и других государственных структур.

Ключевой особенностью деятельности ERC является детальное планирование НИОКР, которое охватывает все уровни проводимых исследований и испытаний с формулированием показателей измерения прогресса в направлении окончательного завершения конкретных проектов полного цикла. Кроме этого обязательно разрабатывается совместно с индустриальными партнерами стратегический план деятельности центра. Эффективное сотрудничество ERC и промышленного сектора, а также успешная реализация инновационных программ невозможна без формирования общего видения и создания необходимой инфраструктуры, включая заключение соглашений между заинтересованными сторонами, разработку маркетинговых программ и системы для отслеживания взаимодействия с отраслью и инновационными партнерами. В первые месяцы работы нового ERC максимальное значение имеет выстраивание взаимодействия с университетом, на базе которого создан центр, и его подразделением, отвечающим за передачу технологий.

В соответствии с требованием NSF, каждый ERC должен разработать собственное соглашение о членстве, регулирующее участие предприятий реального сектора в совместной работе и определяющее формы денежных взносов и взносов в натуральной форме. Также соглашение должно описывать политику в отношении создаваемой интеллектуальной собственности (ИС).

На следующем этапе, в течение первых месяцев с даты организации ERC, обязательным является заключение соглашений с индустриальными партнерами. Быстрое установление контактов с промышленным сектором имеет решающее значение, поскольку ERC обычно формируется на базе группы отраслевых партнеров университета, которые уже участвовали в совместных исследованиях или работах, предшествующих созданию центра.

Организации, которые могут рассматриваться в качестве членов ERC, включают в себя частные компании, а также местные и федеральные правительственные учреждения, которые присоединяются в

качестве членом для оказания финансовой поддержки путем оплаты взносов и софинансирования научно-исследовательских и образовательных программ в соответствии с политикой NSF. В свою очередь организации, предоставляющие персонал для выполнения исследовательских и образовательных проектов в ERC, в том числе другие университеты, правительственные учреждения или лаборатории, институты и больницы, не должны считаться членами центра.

Предприятия реального сектора экономики, которые не являются членами ERC, но осуществляют целевую поддержку проектов, классифицируются как ассоциированные члены, а организации, предоставляющие оборудование и другую поддержку, определяются как содействующие доноры.

В соответствии с заключенными соглашениями промышленные компании – члены ERC имеют следующие права:

- Работать в консультативном совете и в техническом исполнительном комитете. Консультативный совет состоит из представителей всех промышленных членом ERC, которые формируют технический исполнительный комитет для обеспечения эффективного руководства деятельностью центра.
- Получить скидки на университетские накладные расходы, применяемые к любым дополнительным исследованиям, выходящими за пределы членских взносов.
- Получить приоритетный доступ к средствам и инструментам ERC по сниженным ценам по сравнению с не-членами.
- Запрашивать краткосрочные обучающие курсы, организуемые исследователями ERC, по сниженным ценам.
- Получить доступ к защищенному веб-сайту ERC, включающему электронную информационную сеть, содержащую отчеты центра, публикации и раскрытые изобретения.

Обязанности компаний – членом ERC помимо уплаты ежегодного членского взноса включают различные виды взаимодействия с руководством центра и исследователями, в том числе:

- предоставление возможности посещения компании студентами и преподавателями профильных факультетов;
- обсуждение актуальных вопросов развития в рамках встреч, конференций и других мероприятий;
- посещение ERC для совместной работы над исследовательскими проектами, наставничества, проведения специальных семинаров;
- предоставление рекомендаций по разработке стратегического плана ERC;
- предложение изменений в стратегический план, планы исследований и обучения;
- определение областей для сотрудничества с промышленностью или, в некоторых случаях, с другими учреждениями и организациями;
- рассмотрение вопросов раскрытия изобретений и выработка действий в отношении патентной охраны и авторских прав;
- оценка прогресса по каждому направлению исследовательских проектов;

- предоставление ресурсов, необходимых для реализации исследовательской программы.

Существует ряд обязательных требований для промышленных партнеров, к которым относится:

- разработка ежегодного SWOT-анализа центра и его презентация NSF;
- обзор прогресса проектов ERC;
- предоставление информации о стратегических планах ERC;
- предоставление обратной связи по планируемым проектам.

Важнейшим условием эффективного сотрудничества является заключение предварительных соглашений между ERC, принимающим университетом, университетами-партнерами, представителями отрасли и исследователями, на базе которых обеспечиваются системы и протоколы для успешной деятельности центра. При этом положения и условия по управлению ИС становятся ключевым компонентом этих соглашений.

Многие центры разработали «многоуровневые» подходы к членству промышленных предприятий, в рамках которых компании могут расширить свой доступ к ИС проектов за счет более высоких ежегодных взносов. Детали многоуровневой системы членства формулируются ERC совместно с университетским отделом трансфера технологий и компаниями реального сектора экономики.

Отдельного внимания заслуживает взаимосвязь источников финансирования с режимом использования ИС, которая детально рассмотрена в обзоре.

Первый источник финансирования – членские взносы – (в среднем 43% бюджета ERC), на которые выполняются ключевые исследования центра. Это исследования, которые финансируются за счет средств центра, не имеющих целевого назначения. ИС, полученная в результате таких исследований, обычно не является объектом владения промышленных компаний, хотя члены ERC пользуются преимущественными лицензионными правами на эти технологии по сравнению с неассоциированными членами. Как правило, члены центра получают неисключительную лицензию без лицензионных отчислений. ERC имеет договорное обязательство своевременно раскрывать информацию об изобретениях в рамках ключевого исследования ERC, чтобы компании могли заблаговременно принять решение об использовании объектов ИС в своей производственной деятельности.

Второй источник финансирования – средства спонсорских проектов (в среднем 13% бюджета ERC). Эта категория исследований включает проекты, которые обычно финансируются одной компанией в рамках отдельного исследовательского соглашения. ИС, полученная в результате исследований, финансируемых одной компанией, может быть предметом прав ИС со стороны компании-спонсора, в зависимости от соглашения между университетом и компанией. Некоторые ERC передают право на ИС от такого исследования другому члену отрасли-спонсору на основе соответствующего соглашения.

Третий источник финансирования – средства ассоциированных проектов (в среднем 26% бюджета

ERC). Руководство ассоциированными проектами и исследованиями также осуществляется через ERC, но финансируются они через внутреннее подразделение исследовательского центра (университета). Такие проекты включаются в портфель ERC только в том случае, если весь проект или его часть имеет решающее значение для достижения стратегических задач.

Четвертый источник финансирования — средства консорциумов (в среднем 18% бюджета ERC). Право собственности на созданную ИС и ее лицензирование еще больше осложняются вовлечением нескольких компаний в финансирование работы в качестве консорциума. Важно отметить, что эти консорциумы финансируют проект в дополнение к обычным членским взносам в ERC. В этом случае, как правило, все члены консорциума имеют равный доступ к технологии и равные права на владение или использование ИС через лицензирование.

Построение долгосрочных партнерских отношений университетских исследовательских инжиниринговых центров США с промышленностью начинается на ранних этапах стратегического планирования разработки новой продукции и технологии. В последствии сотрудничество распространяется на все работы, связанные с доведением продукции (технологии) до коммерческого применения. Каждый ERC разрабатывает свой Стратегический план в кооперации с представителями промышленного сектора, который помогает определить области для совместных проектов исследований и промышленных испытаний.

Представленный обзор опыта университетских исследовательских центров США позволил нам сформулировать следующие условия эффективного взаимодействия вузовских ИЦ с промышленными компаниями в России:

1. Детально прописаны условия для разного уровня взаимодействия в ИЦ с индустриальными партнерами.
2. Обязательным условием взаимодействия является составление совместного с промышленными партнерами стратегического плана деятельности ИЦ для формирования общего видения и создания необходимой инфраструктуры, включая разработку маркетинговых программ и системы для отслеживания взаимодействия с отраслью.
3. Детальное планирование каждой НИОКР как части проекта полного цикла с формулированием показателей измерения прогресса в направлении окончательного завершения этого проекта полного цикла.
4. Предусмотрены различные источники финансирования и соответствующие им режимы использования ИС на получаемые результаты исследования и разработок.

Построение взаимодействия отечественных вузовских инжиниринговых центров с промышленными компаниями

Проблема построения партнерских долговременных отношений вузовских ИЦ с крупными компаниями и корпорациями имеет многофакторное измерение,

однако, прежде всего, рассмотрим, как на ее появление повлияли формулировки конкурсной документации, регламентирующие создание ИЦ при вузах.

В Положении о проведении открытого публичного конкурса на предоставление государственной поддержки проектов по созданию и развитию ИЦ на базе образовательных организаций высшего образования определена цель конкурса: «формирование инжиниринговых центров, оказывающих инжиниринговые услуги организациям реального сектора экономики и продвижение инновационных научно-исследовательских разработок, а также реализация проектов по выпуску промышленной продукции, обладающей экспортным потенциалом» (п. 1.3) [12].

Для достижения этой цели необходима серьезная и детальная программа планируемых действий, обоснование которых должно было обеспечить получение государственной поддержки. Поэтому важнейшим документом для участия в конкурсе стала стратегическая программа развития каждого ИЦ. Методические рекомендации по их разработке и реализации предлагали участникам конкурса подготовить документ, включающий следующую структуру: описание планируемых работ, анализ рынка, план продаж и стратегия маркетинга, организационный план, анализ ресурсов, финансово-экономические показатели и пр. [13]. Фактически, такая рубрикация стратегической программы развития ИЦ ориентировала конкурсантов разработать стандартные инвестиционные проекты по созданию новой структуры вуза, обеспечивающей выпуск промышленной продукции (услуг).

К сожалению, в конкурсной документации не было представлено никаких рекомендаций по определению конкретных путей развития эффективного взаимодействия с реальным сектором экономики для достижения поставленной цели, а также о том, как этого добиться.

В полном соответствии с конкурсными документами Методические указания по формированию отчетных материалов о реализации стратегических программ развития ИЦ [14] акцентируют необходимость предоставления сведений о финансировании проекта, о достижении значений ключевых плановых показателей проекта, о расходах капитального характера, об объеме оказанных инжиниринговых услуг/работ и пр. Таким образом, вузовские ИЦ были ориентированы только на выполнение плановых показателей и отчетность по расходованию полученных средств государственной поддержки.

Вместе с тем, вопросы развития многоуровневого взаимодействия с крупными компаниями, которые должны были стать регулярными заказчиками инжиниринговых услуг, обеспечивая свои среднесрочные планы технологического развития, не были рассмотрены в методических рекомендациях ни при планировании деятельности ИЦ, ни при составлении отчетов о проделанной работе.

В связи с явным несоответствием созданных с государственной поддержкой производственных мощностей и отсутствием крупных заказов на инжиниринговые услуги университеты приняли рациональное решение использовать потенциал своих ИЦ

для выведения на рынок собственных разработанных инноваций и создания заводов по системе White Label. Это — модель сотрудничества организаций, при которой продукция или услуга выпускается с помощью ресурсов университета, а ее реализация производится под брендом компании-продавца. Такую схему взаимодействия чаще всего используют организации-продавцы с крупными клиентскими базами и зарекомендованным на рынке брендом [15].

Примером такой практики может служить проект по коммерциализации технологии добычи трудно извлекаемых полезных ископаемых, который выполняется с помощью ИЦ МФТИ [16]. Инновационная технология базируется на динамичном моделировании в реальном времени процессов добычи и подборе оптимальных методов извлечения полезных ископаемых, разработанных в институте.

Создание вузовских ИЦ как среды устойчивого прогресса для разработки новых технологических решений и быстрого вывода их на рынок требует развития на постоянной основе взаимодействия индустриального сектора с преподавателями и студентами вузов в решении общих долгосрочных задач. Эффективное взаимодействие каждого ИЦ с промышленным сектором, в том числе, успешная реализация инновационных программ вуза невозможна без формирования общего видения и создания необходимой инфраструктуры, включая заключение соглашений об интеллектуальной собственности и о конфиденциальности между заинтересованными сторонами, разработку маркетинговых программ и системы отслеживания взаимодействия с отраслью. Очевидна необходимость формирования стратегического плана развития, который должны разрабатывать руководство ИЦ совместно с индустриальными партнерами. На основании такого совместного плана должны составляться соглашения о партнерстве.

Установление долгосрочных контрактов с промышленным сектором имеет решающее значение для ИЦ, поскольку такие контакты обычно формируются на базе группы партнеров вуза, которые уже участвовали в совместных исследованиях или заказных работах, предшествующих созданию центра. В соответствии с заключенными партнерскими соглашениями, промышленные компании могут получить права участвовать в управлении проводимыми в ИЦ исследованиями, запрашивать обучающие курсы для повышения квалификации своих сотрудников, участвовать в распределении прав на созданную ИС. При этом в таких соглашениях индустриальные партнеры могут предоставить возможности обсуждения актуальных вопросов развития отрасли и отдельных компаний в рамках различных мероприятий, участия в совместной работе ИЦ над исследовательскими проектами, определения областей для сотрудничества с промышленностью, рассмотрения вопросов раскрытия изобретений и выработки совместных действий в отношении патентной охраны и пр.

В этой связи целесообразным представляется разработка Минпромторгом России совместно с Минобрнауки России и другими заинтересованными ведомствами соответствующих рекомендаций по со-

держанию стратегически важных для вузовских ИЦ соглашений с индустриальными партнерами, которые бы стали бы основой долгосрочного и плодотворного взаимодействия с крупными промышленными компаниями.

Кроме этого необходимо отметить, что вузы, особенно технического профиля, организовавшие ИЦ, уже создали развитую инновационную инфраструктуру для доработки и передачи в производство новых технологий, изделий, процессов и систем. За последние двадцать лет во многих вузах стали функционировать центры прототипирования, экспериментальные производства, испытательные полигоны, инновационные «песочницы», центры коллективного пользования для применения созданных научно-технических знаний на практике.

В последние годы набирает популярность новый тип инновационной инфраструктуры — центры компетенций. Такие центры по сравнению с центрами коллективного пользования предусматривают не просто использование арендуемого оборудования, а предоставляют возможность с помощью имеющих соответствующие компетенции специалистов по сертифицированным методикам провести испытания новой продукции. Возникает потенциал получения дополнительного эффекта за счет формирования комплексных научных и технологических решений для заказчика.

Поэтому вузовский ИЦ, планируя комплексное решение поставленной задачи, получает возможность позиционирования на рынке в качестве партнера заказчика, способного оказывать не только услуги индустриального инжиниринга, но и совместно создавать дополнительную стоимость нового продукта. Такой подход требует взаимного доверия сторон, их готовности к установлению и поддержанию партнерских отношений. ИЦ получает возможность выполнять роль интегратора оказываемых услуг, привлекая все имеющиеся возможности инновационной инфраструктуры вуза.

По мнению экспертов, компании-заказчики считают услуги специализированных инжиниринговых центров слишком дорогими и ожидают, что их заказ выполнят за минимальные деньги [17]. Поэтому главная проблема вузовских ИЦ, с нашей точки зрения, заключается в переходе от отдельных заказов к сотрудничеству и совместному решению технических проблем заказчика. В этом сущность индустриального инжиниринга, который должен позиционировать на рынке высокотехнологичных услуг свою специализацию и способность к обеспечению надежного аутсорсинга для решения возникающих у заказчика проблем при освоении новой продукции и модернизации производства.

Вместе с тем, при дальнейшем развитии Программы по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе вузов, реализуемой Минобрнауки России совместно с Минпромторгом России с 2020 г. на основе постановления Правительства РФ от 01.08.2020 г. № 1156 [5], показателями достижения результата предоставляемого гранта являются:

1. Объем оказанных инжиниринговых услуг ИЦ по заказам организаций реального сектора экономики.

2. Объем оказанных образовательных услуг ИЦ по заказам организаций реального сектора экономики.
3. Количество поданных ИЦ заявок на получение патентов на изобретение в РФ и за рубежом.
4. Доля исследователей в возрасте до 39 лет в составе штатной численности ИЦ.
5. Число студентов и аспирантов в составе штатной численности ИЦ.
6. Число работников организаций реального сектора экономики завершивших обучение в ИЦ по программам повышения квалификации.
7. Число работников организаций реального сектора экономики завершивших обучение в ИЦ по программам профессиональной переподготовки.
8. Число студентов, прошедших практическую подготовку в ИЦ.
9. Количество разработанных и реализуемых в ИЦ программ дополнительного профессионального образования по приоритетным направлениям развития промышленности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий [18].

Несложно заметить, что две трети показателей новых вузовских ИЦ связаны с результатами исключительно их образовательной деятельности и может отражать стремление к выполнению текущих требований заказчика, но не ориентирует руководителей вузов и промышленности на развитие многоуровневого взаимодействия с организациями реального сектора экономики. Такой путь совершенствования Программы создания и развития вузовских ИЦ не отвечает современным требованиям интенсификации реального сектора экономики.

Нельзя не согласиться с мнением ректора Томского политехнического университета Андреем Яковлевым о необходимости вузам ориентироваться на смещение фокуса своей научной и образовательной деятельности «с работы по требованию заказчика на начало цепочки создания стоимости (формирование стратегии развития предприятия или целой отрасли, организацию новых производств) и на этап эксплуатации» [19]. Такой подход потребует разработки новых форм взаимодействия «студент – преподаватель – исследователь – представитель бизнеса – представитель власти» и решения сложных вопросов управления правами на получаемые в рамках сотрудничества результаты интеллектуальной деятельности, включающие лицензирование, отношения с участвующими институтами развития, вклад вузов в поддержку действующих производств. Итоговым результатом такого многоуровневого взаимодействия станет укрепление кооперации университетов и передовых индустрий, а, в конечном счете, ускорение технологического развития страны.

Взаимодействие отечественных инжиниринговых центров с поставщиками инжиниринговых услуг первого уровня

Представляется, что проблема долгосрочного и результативного взаимодействия отечественных вузовских ИЦ с крупными промышленными компаниями и корпорациями связана не только с детальной

проработкой партнерских соглашений, но и с формализацией статуса «поставщика инжиниринговых услуг первого уровня».

При оформлении технических заданий на инжиниринговые услуги чрезвычайно важное значение имеет соблюдение конфиденциальности, поскольку заказчик всегда расценивает передаваемую информацию как стратегически значимую. По этой причине расширение числа инжиниринговых компаний создает риски для крупного заказчика, который, напротив, стремится к сокращению числа контрагентов. Лишь небольшой круг инжиниринговых компаний могут иметь достаточный уровень доверия крупных промышленных заказчиков.

Анализ российской практики инжиниринга показывает, что доверие к исполнителю часто возникает при активном участии органов федеральной и региональной исполнительной власти в деятельности профессионального сообщества. Поэтому сегментацию поставщиков инжиниринговых услуг и выделение среди них поставщиков первого уровня представляется целесообразно производить с участием государства.

Консолидация заказов на инжиниринговые услуги, поступивших от нескольких крупных компаний и выполняемых поставщиком первого уровня, может позволить сформировать достаточный по объему внутренний рынок высокотехнологичного продукта. Без такой консолидации величина операционных затрат на создание ограниченного числа экземпляров наукоемкого оборудования делает предложение инжиниринговых компаний неконкурентоспособными по ценовым параметрам для заказчика.

Например, АНО «Инновационный инжиниринговый центр» (далее — ИИЦ) [20], в число соучредителей которого вошли несколько крупнейших российских корпораций с государственным участием, привлекает их к сотрудничеству возможностью сокращения инвестиционных затрат при формировании объединенного заказа по выявленным общим для разных корпораций технологическим потребностям. При этом отрабатываются кооперационные цепочки из российских предприятий, малых и средних инновационных компаний, инжиниринговых и научных центров, вузов и НИИ при реализации крупных проектов. В настоящий момент в ИИЦ реализуются инжиниринговые и инфраструктурные проекты в рамках нескольких десятков технологических запросов от корпораций.

Еще одной проблемой российской инжиниринговой экосистемы является невозможность обеспечить крупному заказчику все этапы проектов за счет услуг исключительно отечественного инжиниринга. Это связано с тем, что в России в отличие от европейских стран функционирует существенно меньшее число узкоспециализированных инжиниринговых компаний, что вынуждает крупного заказчика обращаться за инжиниринговыми услугами в зарубежные компании. Ситуацию усугубляет отсутствие эффективной коммуникации между отечественными инжиниринговыми компаниями, поскольку сетевой инструмент их взаимодействия до сегодняшнего дня не создан. Отмеченные проблемы приводят к сокращению объемов и без того небольшого внутреннего рынка инжиниринговых услуг в России.

Конструктивным решением стало бы создание саморегулируемой организации инжиниринговых компаний как генератора коммуникационных и сертификационных мероприятий, направленных на формирование доверия в профессиональной среде.

Необходимо построить многоуровневую координацию и кооперацию отечественных инжиниринговых компаний за счет формирования кластера поставщиков первого уровня, на роль которых можно рекомендовать АНО «Инновационный инжиниринговый центр», АО «Национальная инжиниринговая компания» и авторитетные региональные инжиниринговые центры (например, в Пермском и Хабаровском краях). Поэтому, например, для ИИЦ актуально формирование и взаимодействие партнерской сети для оптимального подбора участников кооперационных цепочек, каждый из которых решает конкретные задачи, интегрируемые в конечное решение. Как поставщик инжиниринговых услуг первого уровня ИИЦ берет на себя функцию интегратора и управления интеграционными проектами, привлекая в них ресурсы партнеров для «доращивания» участников кооперационной цепочки.

Заключение

Выполненный анализ системных проблем и барьеров деятельности отечественных вузовских ИЦ дает основание утверждать, что потенциал инжиниринга как одного из ключевых механизмов масштабирования и трансфера технологий из вузовской среды в реальный сектор экономики, в российских реалиях используется в недостаточной степени.

Созданные при вузах ИЦ, обладая огромным интеллектуальным, материальным и управленческим потенциалом коммерциализации результатов прикладных исследований, масштабирования передового производственного опыта и выполнения проектов импортозамещения наукоемкой продукции, по-прежнему, недостаточно имплементированы в процессы технологической модернизации предприятий реального сектора экономики. Реализация потенциала вузовских

ИЦ требует консолидации усилий всех субъектов отрасли инжиниринга.

Прежде всего, вузовским ИЦ нужна методическая и организационная помощь со стороны федеральных органов исполнительной власти для построения долгосрочных и эффективных отношений с крупными компаниями реального сектора экономики, что существенно поможет развитию рынка инжиниринговых услуг.

Эффективным рабочим инструментом сетевого аутсорсинга для всех участников экосистемы инжиниринга может стать Национальный реестр инжиниринговых компаний, в котором заинтересованы принять участие вузовские ИЦ, чтобы иметь возможность собирать межотраслевые команды для выполнения заказов, не ограничиваясь отраслевой спецификой. Федеральные органы исполнительной власти способны помочь сформировать реестр, который может стать основой создания саморегулируемой организации как генератора коммуникационных и сертификационных мероприятий, направленных на формирование доверия в профессиональной инжиниринговой среде.

Включение всех участников рынка в построение многоуровневой координации и кооперации отечественных инжиниринговых компаний позволит сформировать кластер поставщиков первого уровня. Появится источник структурированной информации о технологических потребностях крупных компаний и об объемах реального спроса на различную высокотехнологическую продукцию. Объединение разрозненных потребностей даст возможность создавать новые рыночные ниши, объем которых позволит компаниям, которые будут выпускать эту продукцию, сделать инвестиционные проекты по модернизации своего производства экономически рентабельным.

* * *

Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС 2020 г. 9.12 «Разработка подходов к развитию индустриального инжиниринга как инструмента обеспечения полного жизненного цикла наукоемкой продукции».

Список использованных источников

1. Распоряжение Правительства РФ от 23.07.2013 г. № 1300-р «План мероприятий («дорожная карта») в области инжиниринга и промышленного дизайна». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70320156>.
2. А. И. Боровков, Ю. А. Рябов, В. М. Марусевич. Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения. СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2017.
3. Г. Г. Малинецкий. Инновационный кризис, политика, самоорганизация // Инновации. 2018. № 8. С. 3-12.
4. В. А. Пастухов. Проектная сессия «Развитие инжиниринговых центров на базе образовательных организаций: истории успеха и дальнейшие планы». Вузпромэкспо. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
5. Постановление Правительства РФ от 1.08.2020 г. № 1156 «Об утверждении правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию проектов по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования и научных организаций». <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-01082020-n-1156-ob-utverzhenii>.
6. Выставка «Вузпромэкспо-2019». ФЦП ИИР. http://fcpir.ru/events_and_publications/_events/vystavka-vuzpromekspo-2019-
7. С. В. Кортков. Проектная сессия «Развитие инжиниринговых центров на базе образовательных организаций: истории успеха и дальнейшие планы». Вузпромэкспо. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
8. В. А. Нелюбов. Проектная сессия «Развитие инжиниринговых центров на базе образовательных организаций: истории успеха и дальнейшие планы». Вузпромэкспо. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
9. А. С. Князев. Проектная сессия «Развитие инжиниринговых центров на базе образовательных организаций: истории успеха и дальнейшие планы». Вузпромэкспо. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
10. Экспертный семинар «Национальный реестр инжиниринговых компаний как инструмент эффективного сетевого аутсорсинга». РАНХиГС, 16.07.2020. <https://ipei.ranepa.ru/ru/konferencii-cnte/2764-ekspertnyj-seminar-natsionalnyj-reestr-inzhiniringovykh-kompanij-kak-instrument-effektivnogo-setevogo-outsorsinga>.
11. Best Practices Manual. ERC NSF. 14.11.2019. http://erc-assoc.org/best_practices/best-practices-manual.
12. Положение о проведении открытого публичного конкурса на предоставление государственной поддержки проектов по созданию и развитию инжиниринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации. Открытый конкурс проектов по созданию и развитию инжиниринговых центров и компаний. <https://4science.ru/finsupports/Minobrnauki-Rossii-obyavilo-konkurs-na-predostavlenie-podderzhki-proektam-po-sozdaniyu-inzhiniringovih-centrov>.

13. Методические рекомендации по разработке и реализации стратегических программ развития инженеринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования. <https://docviewer.yandex.ru/view/35643537>.
14. Методические указания по формированию отчетных материалов о реализации стратегических программ развития инженеринговых центров на базе образовательных организаций высшего образования, подведомственных Министерству образования и науки Российской Федерации. <https://aispir.ru/normative/download/12>.
15. White Label в партнерском маркетинге: кому он подойдет? <https://admitad.academy/white-label-v-partnyorskoy-marketinge-komu-on-podojdjot>.
16. МФТИ. <https://www.cet-mipt.ru>.
17. В. Д. Маркова. Проблемы развития инженеринговой инфраструктуры в научно-инновационной сфере (на примере Новосибирской области)//Иновации. № 3 (245). 2019. С. 51-55.
18. Письмо заместителя министра А. В. Омельчук от 19.06.2020 г. № МН-16/320-АО.
19. 5 вопросов Ректору. Интервью Forbes Education с Андреем Яковлевым, врио ректора Томского политехнического университета (ТПУ). <https://education.forbes.ru/authors/qa-rectors-tpu-yakovlev>.
20. АНО Инновационный инженеринговый центр. <https://www.rusprofile.ru/id/11405444>.

References

1. Order of the Government of the Russian Federation dated July 23, 2013 No. 1300-р « Action plan («road map») in the field of engineering and industrial design». <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70320156>.
2. A. I. Borovkov, Yu. Ryabov, V. M. Marusevich. A new paradigm for digital design and modeling of globally competitive next generation products. SPb.: Publishing house of the Polytechnic University, 2017.
3. G. G. Malinetskiy. Innovation crisis, politics, self-organization//Innovations. 2018. № 8. P. 3-12.
4. V. A. Pastukhov. Project session «Development of engineering centers based on educational organizations: success stories and future plans». Vuzpromexpo. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
5. Decree of the Government of the Russian Federation dated 1.08.2020 № 1156 «On approval of the rules for the provision of grants in the form of subsidies from the federal budget for the implementation of projects for the creation and development of engineering centers on the basis of educational institutions of higher education and scientific organizations». <https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-01082020-n-1156-ob-utverzhenii>.
6. Exhibition «Vuzpromexpo-2019». FCPIR. http://fcpir.ru/events_and_publications/_events/vystavka-vuzpromexpo-2019-.
7. S. V. Kortov. Project session «Development of engineering centers based on educational organizations: success stories and future plans». Vuzpromexpo. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
8. V. A. Nelyubov. Project session «Development of engineering centers based on educational organizations: success stories and future plans». Vuzpromexpo. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
9. A. S. Knyazev. Project session «Development of engineering centers based on educational organizations: success stories and future plans». Vuzpromexpo. 12.12.2019. <https://vuzpromexpo.ru>.
10. Expert seminar «National register of engineering companies as a tool for network outsourcing». RANEPА, 16.07.2020. <https://ipei.ranepa.ru/ru/konferencii-cnte/2764-ekspertnyj-seminar-natsionalnyj-reestr-inzhiniringovykh-kompanij-kak-instrument-effektivnogo-setevogo-outsorsinga>.
11. Best Practices Manual. ERC NSF. 14.11.2019. http://erc-assoc.org/best_practices/best-practices-manual.
12. Regulations on holding an open public competition for the provision of support for projects for the creation and development of engineering centers on the basis of educational institutions of higher education, subordinate institutions of education and science of the Russian Federation. Open competition of projects for the creation and development of engineering centers and companies. <https://4science.ru/finsupports/Minobrnauki-Rossii-obyavilo-konkurs-na-predostavlenie-podderzhki-proektam-po-sozdaniyu-inzhiniringovih-centrov>.
13. Guidelines for the development and implementation of strategic programs for the development of engineering centers on the basis of educational institutions of higher education. <https://docviewer.yandex.ru/view/35643537>.
14. Guidelines for the formation of reporting materials on the implementation of strategic programs for the development of engineering centers on the basis of educational institutions of higher education, subordinate heads of education and the Russian Federation. <https://aispir.ru/normative/download/12>.
15. White Label in Affiliate Marketing: Who Is It Right For? <https://admitad.academy/white-label-v-partnyorskoy-marketinge-komu-on-podojdjot>.
16. MIPT. <https://www.cet-mipt.ru>.
17. В. Д. Маркова. Problems of infrastructure infrastructure in the scientific and innovative sphere of engineering development in the Novosibirsk region//Innovations. № 3 (245). 2019. P. 51-55.
18. Letter of the Deputy Minister A. V. Omelchuk dated June 19, 2020 № МН-16/320-АО.
19. 5 questions to the Rector. Forbes Education interview with Andrey Yakovlev, Acting Rector of Tomsk Polytechnic University (TPU). <https://education.forbes.ru/authors/qa-rectors-tpu-yakovlev>.
20. Innovation Engineering Center. <https://www.rusprofile.ru/id/11405444>.